

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT / IB 04 / 03090  
24 SEP 2004

REC'D 24 SEP 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 9月25日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-333003  
[ST. 10/C]: [JP2003-333003]

出 願 人  
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

BEST AVAILABLE COPY

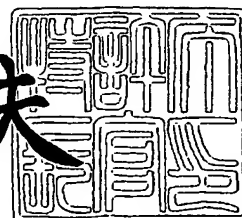
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3036259

【書類名】 特許願  
【整理番号】 TSN03-3233  
【提出日】 平成15年 9月25日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B60C 23/02  
H04L 1/00

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 小川 敦司

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 米谷 正弘

【特許出願人】  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社  
【代表者】 齋藤 明彦

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 008268  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機と、前記複数の車輪側通信機と通信する車体側通信機とを備えた車輪情報処理装置において、

前記車体側通信機のリクエスト信号に対して、前記複数の車輪側通信機はそれぞれの返信信号の送信パターンを異ならせることを特徴とする車輪情報処理装置。

**【請求項 2】**

前記リクエスト信号に対する前記返信信号の発信開始タイミングが前記車輪側通信機ごとに異なることを特徴とする請求項 1 に記載の車輪情報処理装置。

**【請求項 3】**

前記リクエスト信号に対して複数回送信される前記返信信号の発信周期が前記車輪側通信機ごとに異なることを特徴とする請求項 1 に記載の車輪情報処理装置。

**【請求項 4】**

前記リクエスト信号に対して複数回送信される前記返信信号の発信間隔がランダムであることを特徴とする請求項 1 に記載の車輪情報処理装置。

**【請求項 5】**

1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機と、前記複数の車輪側通信機と通信する車体側通信機とを備えた車輪情報処理装置において、

前記複数の車輪側通信機はそれぞれ異なる識別番号を有し、

前記車体側通信機は前記識別番号を含むリクエスト信号を前記複数の車輪側通信機に送信し、

前記複数の車輪側通信機は、受信した前記リクエスト信号に自己の識別番号が含まれている場合に返信信号を送信することを特徴とする車輪情報処理装置。

**【請求項 6】**

1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機から車輪情報を受信して処理する車輪情報処理方法において、

車体側通信機から前記複数の車輪側通信機にリクエスト信号を送信するステップと、

前記複数の車輪側通信機から送信パターンの異なる返信信号を受信するステップとを含むことを特徴とする車輪情報処理方法。

**【請求項 7】**

1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機から車輪情報を受信して処理する車輪情報処理方法において、

車体側通信機から前記複数の車輪側通信機に前記車輪側通信機の識別番号を含むリクエスト信号を送信するステップと、

自己の識別番号が含まれた前記リクエスト信号を受信した前記車輪側通信機から返信信号を受信するステップとを含むことを特徴とする車輪情報処理方法。

**【請求項 8】**

1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機と、前記複数の車輪側通信機の少なくとも1つと通信する車体側通信機とを備えた車輪情報処理装置において、

前記車体側通信機と直接通信を行う第1の車輪側通信機と、

前記第1の車輪側通信機を中継器として用いて、前記車体側通信機と間接的に通信を行う第2の車輪側通信機とを含むことを特徴とする車輪情報処理装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】車輪情報処理装置および車輪情報処理方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車輪情報を処理する技術に関し、特に、車輪側通信機から車輪情報を受信して処理する車輪情報処理装置および車輪情報処理方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

車両の安全な走行のためには、車輪の状態を正常に保つことが必要不可欠である。タイヤが低圧または高温の状態では車両を長期走行させると、タイヤの信頼性が損なわれ、場合により好ましくない現象を引き起こす。そのため、タイヤ個々の空気圧や温度その他の状態を適切に監視し、異常検出時には早期にドライバに警告する技術が望まれている。

## 【0003】

特許文献1には、タイヤ空気圧情報を送信する車輪側送信機と、タイヤ空気圧情報を車輪側通信機から受信する車体側受信機とを備えたタイヤ空気圧警報システムが開示されている。

【特許文献1】実開平5-13802号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献1に開示されるような警報システムでは、車輪側通信機が車輪側に1つであることが前提となっており、車輪に複数の車輪側通信機がある場合には、混信の問題が生じる。車輪の状態把握のためには、車輪情報として、空気圧、温度など多種類のセンサ情報が必要であり、また温度を検出する場合でもタイヤ、ホイールなど異なる箇所のセンサ情報が必要である。そのため、1つの車輪にいくつものセンサが設けられ、センサの出力を送信する通信機も複数設けられることとなり、複数の車輪側通信機からの送信信号を混信することなく受信して、車輪情報を処理する技術が求められている。

## 【0005】

また、特許文献1のタイヤ空気圧警報システムでは、車輪側通信機による信号の送信は、車輪ごとにそれぞれ異なる素数周期で行われるが、この方法では、車輪側通信機の数が増えた場合、送信周期の差が大きくなり、取得できる情報量にばらつきが生じる。

## 【0006】

本発明はこうした点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の車輪側通信機から確実に車輪情報を受信することのできる車輪情報処理技術の提供にある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明のある態様は車輪情報処理装置に関する。この装置は、1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機と、前記複数の車輪側通信機と通信する車体側通信機とを備え、前記車体側通信機のリクエスト信号に対して、前記複数の車輪側通信機はそれぞれの返信信号の送信パターンを異ならせる。同一の車輪に車輪状態量を検出する複数のセンサがそれぞれの車輪側通信機に接続されて設けられ、前記車体側通信機は前記リクエスト信号により、前記複数のセンサの出力値等を要求し、前記複数の車輪側通信機により各センサの出力が送信されてもよい。この構成によれば、複数の車輪側通信機の返信信号の混信が回避され、車体側通信機は複数の車輪側通信機から車輪情報を確実に取得することができる。

## 【0008】

本発明の別の態様も車輪情報処理装置に関する。この装置は、1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機と、前記複数の車輪側通信機と通信する車体側通信機とを備え、前記複数の車輪側通信機はそれぞれ異なる識別番号を有し、前記車体側通信機は前記識別番号を含むリクエスト信号を前記複数の車輪側通信機に送信し、前記複数の車輪側通信機は、受信した前記リクエスト信号に自己の識別番号が含まれている場合に返信信号を送信する

。この構成によれば、車体側通信機は、通信先の車輪側通信機を指定し、指定した車輪側通信機から車輪情報を取得することができる。

#### 【0009】

本発明のさらに別の態様は車輪情報処理方法に関する。この方法は、1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機から車輪情報を受信して処理するものであり、車体側通信機から前記複数の車輪側通信機にリクエスト信号を送信するステップと、前記複数の車輪側通信機から送信パターンの異なる返信信号を受信するステップとを含む。

#### 【0010】

本発明のさらに別の態様も車輪情報処理方法に関する。この方法は、1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機から車輪情報を受信して処理するものであり、車体側通信機から前記複数の車輪側通信機に前記車輪側通信機の識別番号を含むリクエスト信号を送信するステップと、自己の識別番号が含まれた前記リクエスト信号を受信した前記車輪側通信機から返信信号を受信するステップとを含む。

#### 【0011】

本発明のさらに別の態様も車輪情報処理装置に関する。この装置は、1つの車輪に設けられた複数の車輪側通信機と、前記複数の車輪側通信機の少なくとも1つと通信する車体側通信機とを備えるものであり、前記車体側通信機と直接通信を行う第1の車輪側通信機と、前記第1の車輪側通信機を中継器として用いて、前記車体側通信機と間接的に通信を行う第2の車輪側通信機とを含む。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明の車輪情報処理装置および車輪情報処理方法によれば、車体側通信機において信号の混信を回避しつつ、必要な車輪情報を確実に取得することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

##### 実施の形態1

図1は、実施の形態1に係る車輪情報処理装置を備えた車両10の全体構成を示す。車両10は、4輪の車輪20a～dと、車体12を備える。各車輪20a～dには、各車輪20a～dの車輪状態量を検出するセンサ30a～dと、検出された車輪状態量の情報（以下単に「車輪情報」と呼ぶ）を車体12に送信する通信機40a～dと、通信用のアンテナ50a～dとが設けられる。車体12には、各車輪20a～dから車輪情報を受信する車体側通信機200a～dと、通信用のアンテナ210a～dと、車両10を統括的に制御する電子制御装置（以下、「ECU」と表記する）64と、初期化スイッチ68と、警報用のブザー70および警告ランプ72とが設けられる。以下、各輪を区別しないで構成を説明する場合、各輪を区別する符号a～dを省略する。

#### 【0014】

各車輪20には、複数のセンサ30が設けられ、それぞれのセンサの出力値は通信機40に送られ、アンテナ50から無線によって車体側通信機200に送信される。通信機40およびアンテナ50は、センサ30に内蔵されてもよい。

#### 【0015】

車体側通信機200は、車輪20の近傍に設けられたアンテナ210を介して通信機40から車輪情報を受信し、受信した車輪情報をECU64へ送る。ECU64は、車体側通信機200から受け取った車輪情報に基づいて車輪20の状態を把握する。ECU64は、車輪20のタイヤ温度が所定値を超えたり、車輪20のタイヤ空気圧が所定値を下回ったとき警告ランプ72を点灯させたり、ブザー70に警告音を鳴らさせることにより、車輪20の異常をドライバに知らせる。

#### 【0016】

ECU64は、各車輪20に設けられた複数のセンサ30の搭載位置や識別情報を記憶する記憶部を含む。ECU64は、エンジンの起動時などに、各車輪20に設けられた複数のセンサ30の各々の識別情報を車体側通信機200に受信させて、記憶部に登録され

た識別情報を適宜更新する。初期化スイッチ68は、車輪20がローテーションされたときや交換されたときに、ドライバが押下する。初期化スイッチ68が押されると、ECU64は、車体側通信機200がその後に各車輪20から受信する車輪情報にもとづいて、記憶部に登録されたセンサ30の搭載位置や識別情報を更新する。

#### 【0017】

図2は車輪20の断面図であり、この断面図において図1で説明した各車輪20に設けられる複数のセンサ30の搭載箇所および構成の一例を示す。車輪20は、タイヤ21、ホイール22およびリム26を含み、ホイール22のバルブ24にはホイール側センサ31が一体的に組み付けられ、タイヤトレッド28にはタイヤ側センサ32が埋め込まれている。ホイール側センサ31は、タイヤ21の空気圧を検出する空気圧センサと、タイヤ21内の空気の温度を検出する温度センサとを搭載した高機能センサであり、タイヤ側センサ32は、タイヤトレッド28の温度を検出する温度センサである。ホイール側センサ31、タイヤ側センサ32はいずれも、図1で示した車輪20に設けられるセンサ30の一例を示したものである。この例では、車輪20には2つのセンサ30がホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32の形で設けられているが、車輪20のホイール側、タイヤ側のそれぞれにセンサ30が設けられる形態に限らず、車輪20のホイール側のみ、またはタイヤ側だけに複数のセンサ30が設けられる形態もある。ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32は、図1で説明した通信機40およびアンテナ50を内蔵しており、車体12に設けられた車体側通信機200とアンテナ210を介して無線で通信する。

#### 【0018】

車体側通信機200は、ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32にリクエスト信号を送信し、ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32は、車体側通信機200からのリクエスト信号を受信して、車体側通信機200に適宜返信する。車体側通信機200とホイール側センサ31の間の通信、車体側通信機200とタイヤ側センサ32との間の通信は双方向であり、低周波帯域が用いられる。

#### 【0019】

低周波帯域を利用した無線通信では、通信距離が短く、本来は他の通信との混信の恐れが少ないため、通信元や通信先を特定するための識別情報をつけずに信号を送受信するのが一般的である。したがって、本実施の形態のように、ホイール側センサ31とタイヤ側センサ32が車輪近傍に設けられた車体側通信機200と短距離の無線通信をする場合、通信信号には識別情報による区別がなく、ホイール側センサ31の送信信号とタイヤ側センサ32の送信信号の送信タイミングが重なると、混信の問題が生じる。

#### 【0020】

なお、通信距離が短いとはいえ、4つの車輪の間での混信も低い確率で起こりうる。すなわち、左前輪に設けられたセンサ30の送信信号が、右前輪の近傍に設けられた車体側通信機200において受信されることもありえる。しかしながら、車輪間で混信があった場合でも、リクエストに対する応答回数の違いや受信信号の強度の違いにより、他の車輪から受信した信号を識別することが可能である。したがって、以下では、同一の車輪内で、車体側通信機200、ホイール側センサ31、およびタイヤ側センサ32が混信を防止するために実施する通信手順を説明する。

#### 【0021】

図3(a)～(c)は、車体側通信機200、ホイール側センサ31、およびタイヤ側センサ32の通信手順を説明する図であり、車体側通信機200が通信先を識別情報により特定する場合を示す。図3(a)のように、車体側通信機200は時刻t0においてホイール側センサ31の識別情報を指定したリクエスト信号100をホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32に送信する。ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32は、時刻t1において車体側通信機200のリクエスト信号100を受信する。ホイール側センサ31は受信したリクエスト信号に自己の識別情報が含まれるため、図3(b)に示すように、返信信号110を車体側通信機200に送信する。一方、タイヤ側センサ3

2は受信したリクエスト信号に含まれる識別情報が自己の識別情報ではないため、図3(c)に示すように全く応答しない。

#### 【0022】

このように車体側通信機200は、同一の車輪に設けられた複数のセンサ30のいずれかの識別情報をリクエスト信号100に付加して、複数のセンサ30に同報通信することにより、通信先のセンサ30を選択することができ、混信は生じない。

#### 【0023】

図4(a)～(c)は、車体側通信機200のリクエスト信号100に対する返信信号の発信開始タイミングが異なる場合の通信手順を示す。図4(a)のように、車体側通信機200は時刻t0においてリクエスト信号100をホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32に送信する。この場合、車体側通信機200は、ホイール側センサ31、タイヤ側センサ32のどちらかを選択してリクエスト信号100を送信するのではなく、どちらのセンサにもリクエスト信号100を送信して、センサの検出値の送信を要求する。

#### 【0024】

ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32は、時刻t1において車体側通信機200のリクエスト信号100を受信する。ホイール側センサ31は、図4(b)に示すように、返信信号110の発信開始タイミングをリクエスト信号100の受信時刻t1から時間T1後の時点に設定する。一方、タイヤ側センサ32は、図4(c)に示すように、返信信号120の発信開始タイミングをリクエスト信号100の受信時刻t1から時間T2後の時点に設定し、ホイール側センサ31の返信信号110の発信開始タイミングよりも遅らせる。

#### 【0025】

発信開始タイミングのずれにより、ホイール側センサ31の返信信号110とタイヤ側センサ32の返信信号120の送信タイミングは重なることなく、混信が回避される。車体側通信機200はホイール側センサ31の返信信号110とタイヤ側センサ32の返信信号120の両方を混信することなく確実に受信することができ、また、2つの返信信号110、120の発信開始タイミングT1、T2の違いから、2つの返信信号110、120を区別することができる。

#### 【0026】

図5(a)～(c)は、車体側通信機200のリクエスト信号100に対する返信信号の発信周期が異なる場合の通信手順を示す。図5(a)のように、車体側通信機200は時刻t0においてリクエスト信号100をホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32に送信する。ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32は、時刻t1において車体側通信機200のリクエスト信号100を受信する。ホイール側センサ31は、図5(b)に示す発信周期S1で返信信号110を送信し、タイヤ側センサ32は、図5(c)に示す発信周期S2で返信信号120を送信する。

#### 【0027】

ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32の返信信号110、120の発信周期S1、S2の違いから、図5(b)、(c)に示すように信号の発信に時間差が生じるので、2つの返信信号110、120の混信が回避される。車体側通信機200はホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32の返信信号110、120をそれぞれの発信周期S1、S2にもとづいて区別することができる。

#### 【0028】

図6(a)～(c)は、車体側通信機200のリクエスト信号100に対する返信信号の発信間隔がランダムである場合の通信手順を示す。図6(a)のように、車体側通信機200は時刻t0においてリクエスト信号100をホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32に送信する。ホイール側センサ31およびタイヤ側センサ32は、時刻t1において車体側通信機200のリクエスト信号100を受信する。ホイール側センサ31は、図6(b)に示すランダムな発信間隔R1、R2で返信信号110を複数回送信し、タイヤ側センサ32は、図6(c)に示すランダムな発信間隔R3、R4で返信信号120

を複数回送信する。

#### 【0029】

ホイール側センサ 31 およびタイヤ側センサ 32 の返信信号 110、120 の発信間隔はランダムであるため、偶然 2 つの返信信号 110、120 の送信タイミングが重なることがあっても、2 つの返信信号 110、120 が複数回送信されるなら、図 6 (b)、(c) に示すように、ホイール側センサ 31 の返信信号 110 の発信間隔 R1、R2 と、タイヤ側センサ 32 の返信信号 120 の発信間隔 R3、R4 の違いから、複数回発信される 2 つの返信信号 110、120 のそれぞれの発信時刻にずれが生じ、送信タイミングの重なりはなくなるため、混信が回避される。ホイール側センサ 31 の返信信号 110 とタイヤ側センサ 32 の返信信号 120 は、ビット長が異なるなどデータフォーマット上の違いがあり、車体側通信機 200 は、ホイール側センサ 31 の返信信号 110 とタイヤ側センサ 32 の返信信号 120 をデータフォーマットの違いによって区別することができる。

#### 【0030】

以上述べたように、ホイール側センサ 31 とタイヤ側センサ 32 がそれぞれの返信信号 110、120 の送信パターンを異ならせることで、車体側通信機 200 は、2 つの返信信号 110、120 を混信することなく受信し、2 つの返信信号 110、120 を送信パターンの違いから区別することができる。ホイール側センサ 31 およびタイヤ側センサ 32 は送信信号にセンサの識別情報を付加する必要がなく、簡単な方法で混信の防止が可能となる。

#### 【0031】

##### 実施の形態 2

実施の形態 2 は、実施の形態 1 と同じ構成であるが、車体側通信機 200 と複数のセンサ 30 の間の通信手順が実施の形態 1 とは異なる。図 7 は実施の形態 2 に係るホイール側センサ 31 およびタイヤ側センサ 32 が車体側通信機 200 と通信する様子を説明する図である。本実施の形態では、タイヤ側センサ 32 は、車体側通信機 200 とは直接通信することなく、センサの出力信号にタイヤ側センサ 32 の識別情報を付加してホイール側センサ 31 に無線で送信する。ホイール側センサ 31 は受信したタイヤ側センサ 32 の出力信号を車体側通信機 200 へ転送する。また、ホイール側センサ 31 は、自己のセンサの出力信号にホイール側センサ 31 の識別情報を付加して車体側通信機 200 へ直接送信する。車体側通信機 200 は、ホイール側センサ 31 から直接受信されたホイール側センサ 31 の出力信号と、ホイール側センサ 31 を介して間接的に受信されたタイヤ側センサ 32 の出力信号をそれぞれの出力信号に付加された識別情報により区別する。

#### 【0032】

図 8 は、車体側通信機 200、ホイール側センサ 31、およびタイヤ側センサ 32 の通信手順を説明する図である。車体側通信機 200 はホイール側センサ 31 にリクエスト信号を送信する (S10)。ホイール側センサ 31 は、リクエスト信号に対して自己の識別情報を付加した返信信号を車体側通信機 200 に送信する (S12)。

#### 【0033】

ホイール側センサ 31 は、車体側通信機 200 からのリクエスト信号をタイヤ側センサ 32 へ転送する (S14)。タイヤ側センサ 32 は、自己の識別情報を付加した返信信号をホイール側センサ 31 に送信する (S16)。ホイール側センサ 31 は受信したタイヤ側センサ 32 の返信信号を車体側通信機 200 へ転送する (S18)。

#### 【0034】

上記の手順では、ステップ S12 において、ホイール側センサ 31 が自己の返信信号を車体側通信機 200 に送信するが、変形例として、ステップ S12 を省き、ステップ S18 において、ホイール側センサ 31 が自己の返信信号をタイヤ側センサ 32 の返信信号とともに車体側通信機 200 に送信するようにしてもよい。

#### 【0035】

本実施の形態では、ホイール側センサ 31 がタイヤ側センサ 32 の通信の中継器として働くため、ホイール側センサ 31 の返信信号とタイヤ側センサ 32 の返信信号の送信タイ



ミングが重なることはなく、混信は生じない。タイヤ側センサ 32 は、ホイール側センサ 31 と近距離の無線通信をするため、車体 12 側にある車体側通信機 200 と通信する場合に比べて通信距離が短く、電力が少なくて済む。タイヤ側センサ 32 が電池駆動される場合、電池の消耗を抑えることができる。

#### 【0036】

なお、ステップ S16 において、タイヤ側センサ 32 は返信信号をホイール側センサ 31 に近距離の無線通信により送信するが、タイヤ側センサ 32 の送信信号は、アンテナ 210 を介して車体側通信機 200 に到着することもありえるため、車体側通信機 200 において、タイヤ側センサ 32 の送信信号とホイール側センサ 31 の送信信号とが混信する可能性がある。そこで、実施の形態 1 で述べたように、ホイール側センサ 31 とタイヤ側センサ 32 がそれぞれの返信信号の送信パターンを異ならせて、車体側通信機 200 での混信を回避するようにしてもよい。たとえば、タイヤ側センサ 32 がホイール側センサ 31 とは異なる発信周波数で信号を送信するなら、車体側通信機 200 は受信された信号がホイール側センサ 31 からの信号であるか、タイヤ側センサ 32 からの信号であることを識別することができる。

#### 【0037】

図 9 は、車体側通信機 200、ホイール側センサ 31、およびタイヤ側センサ 32 の別の通信形態を説明する図である。図 7 では、タイヤ側センサ 32 とホイール側センサ 31 が無線で双方向通信する構成であったが、図 9 では、タイヤ側センサ 32 とホイール側センサ 31 が接続線 33 で接続され、タイヤ側センサ 32 の出力信号がホイール側センサ 31 へ有線で送られる構成である。タイヤ側センサ 32 とホイール側センサ 31 の間の通信が有線であるか無線であるかの違いを除き、通信手順は図 8 と同じである。この形態では、タイヤ側センサ 32 は通信機 40 とアンテナ 50 を含む必要がないため、タイヤ側センサ 32 のコストを抑えることができる。タイヤ側センサ 32 はタイヤ 21 の交換時にタイヤ 21 とともに廃棄されるため、タイヤ側センサ 32 のコストを低減することは重要である。

#### 【0038】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。以上の実施の形態は例示であり、その様々な変形例もまた本発明の範囲に含まれることは当業者には理解されるところである。そうした変形例を挙げる。

#### 【0039】

車輪側の通信機 40 は、電源電力が車体側通信機 200 からの電波によって供給されるトランスポンダであっても、電池を内蔵する電池駆動型の通信機であってもよい。上記の説明では、車輪側の通信機 40 と車体側通信機 200 が双方向通信を行う構成であり、車体側通信機 200 からのリクエスト信号に応じて通信機 40 が返信信号を送信したが、車輪側の通信機 40 は送信のみ、車体側通信機 200 は受信のみの機能を有する構成として、センサ 30 の検出値が定期的に通信機 40 から車体側通信機 200 へ送られるように通信手順を変更してもよい。

#### 【0040】

実施の形態 1、2 では、車輪に設けられる複数のセンサ 30 の例として、ホイール 22 のバルブ 24 に設けられたホイール側センサ 31 とタイヤトレッド 28 に設けられたタイヤ側センサ 32 を説明したが、これはセンサの搭載箇所の一例を示したものであり、その他の箇所、たとえばホイール 22 のリム 26 にセンサを設けてもよい。また、センサの種類は、空気圧センサ、温度センサに限らず、速度センサ、加速度センサなど車輪状態量を検出するいずれの種類 of センサであってもよい。

#### 【0041】

実施の形態 1、2 では、車体側通信機 200 が、ホイール側センサ 31 の返信信号とタイヤ側センサ 32 の返信信号とを発信開始タイミング、発信周期、データフォーマット、識別情報などの違いから区別したが、これらの区別ができない場合には、ECU 64 が、車体側通信機 200 により受信された信号を解析して、ホイール側センサ 31 の信号であ

るか、タイヤ側センサ 32 の信号であるかを識別してもよい。

【0042】

たとえば、ホイール側センサ 31 とタイヤ側センサ 32 がともに温度センサである場合、同一のデータフォーマットをもち、データフォーマット上は区別ができないが、ECU 64 は、初期化スイッチ 68 の押し下げ後の温度変化を受信された信号から観測し、温度上昇の大きい方の受信信号をタイヤ側センサ 32 からの信号であると判定することができる。これは、ホイール側センサ 31 がタイヤ 21 内の空気の温度を検出するのに対して、タイヤ側センサ 32 はタイヤトレッド 28 の温度を検出しており、タイヤトレッド 28 の方が走行時の温度上昇が大きいからである。

【0043】

また、加速度センサがタイヤ側とホイール側の両方に設けられた場合、タイヤ側に設けられた加速度センサの方が高周波の信号を出力するから、ECU 64 は、受信された信号の周波数を解析して、タイヤ側の加速度センサからの信号か、ホイール側の加速度センサからの信号かを識別することができる。

【0044】

このように、ECU 64 は、車体側通信機 200 が取得した車輪情報を解析することにより、車輪における複数のセンサ 30 の搭載位置を学習して、記憶部に登録することができる。ECU 64 は、エンジンの起動時など定期的に車輪情報を解析してセンサ 30 の搭載状態をチェックし、搭載状態に変化があった場合には登録データの再初期化を自動的に実施してもよい。また、車体側通信機 200 がタイヤ側センサ 32 にリクエスト信号を送信した際に、タイヤ側センサ 32 から、記憶部に既に登録された識別情報とは異なる識別情報を含む返信信号を受信した場合、ECU 64 は、タイヤ交換またはタイヤのローテーションがあったものと判断し、自動的に登録データの再初期化を実施してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】実施の形態 1 に係る車輪情報処理装置を備えた車両の全体構成を示す図である。

【図 2】図 1 のタイヤに設けられる複数のセンサの搭載箇所を示す図である。

【図 3】図 2 の車体側通信機のリクエスト信号に対して、リクエスト信号で指定されたセンサが返信信号を送信する手順を説明する図である。

【図 4】図 2 の車体側通信機のリクエスト信号に対して、複数のセンサが発信開始タイミングを異ならせて返信信号を送信する手順を説明する図である。

【図 5】図 2 の車体側通信機のリクエスト信号に対して、複数のセンサが発信周期を異ならせて返信信号を送信する手順を説明する図である。

【図 6】図 2 の車体側通信機のリクエスト信号に対して、複数のセンサがランダムな発信間隔で返信信号を送信する手順を説明する図である。

【図 7】実施の形態 2 に係る車体側通信機と複数のセンサの通信形態を説明する図である。

【図 8】図 7 の車体側通信機と複数のセンサの通信手順を説明する図である。

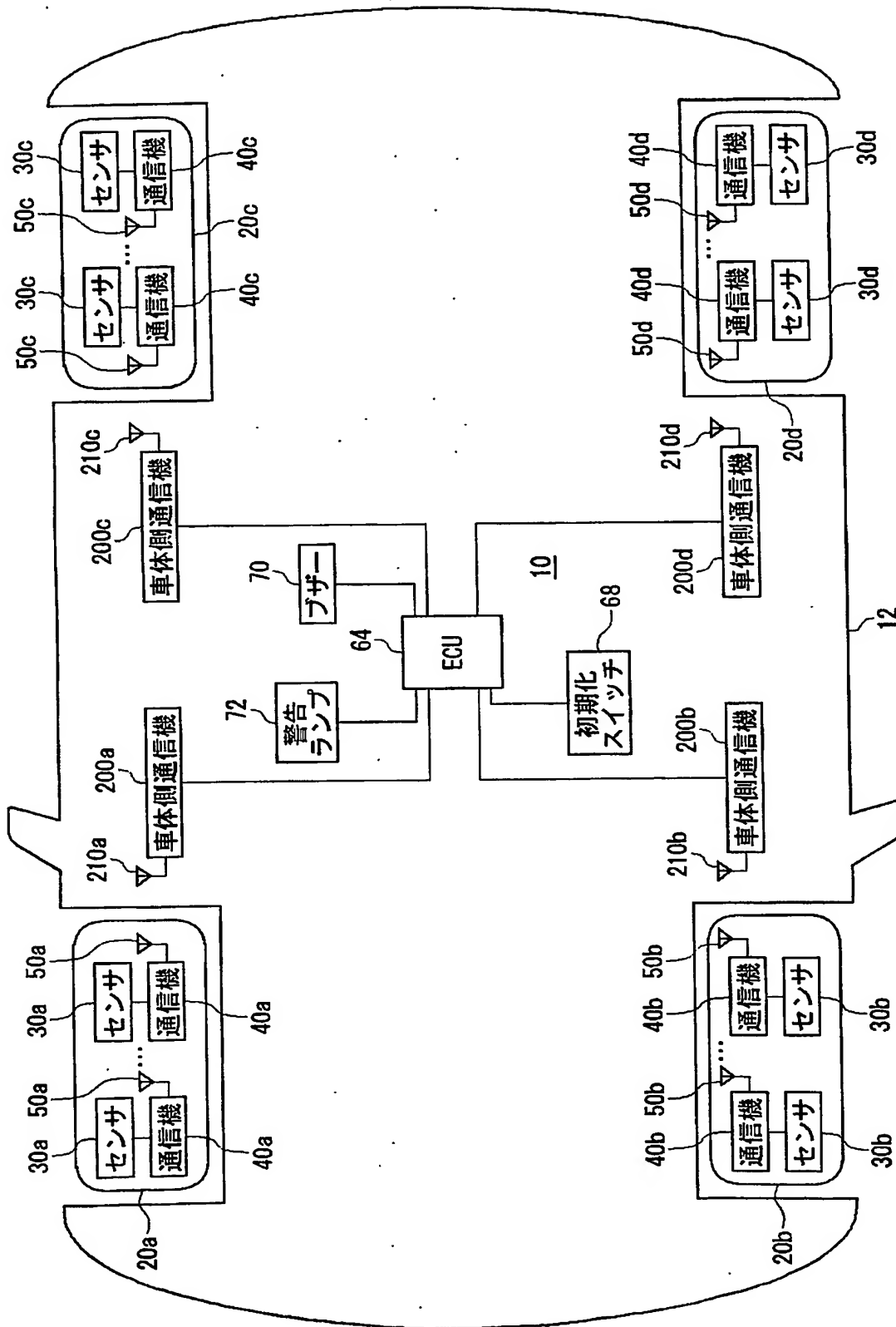
【図 9】車体側通信機と複数のセンサの別の通信形態を説明する図である。

【符号の説明】

【0046】

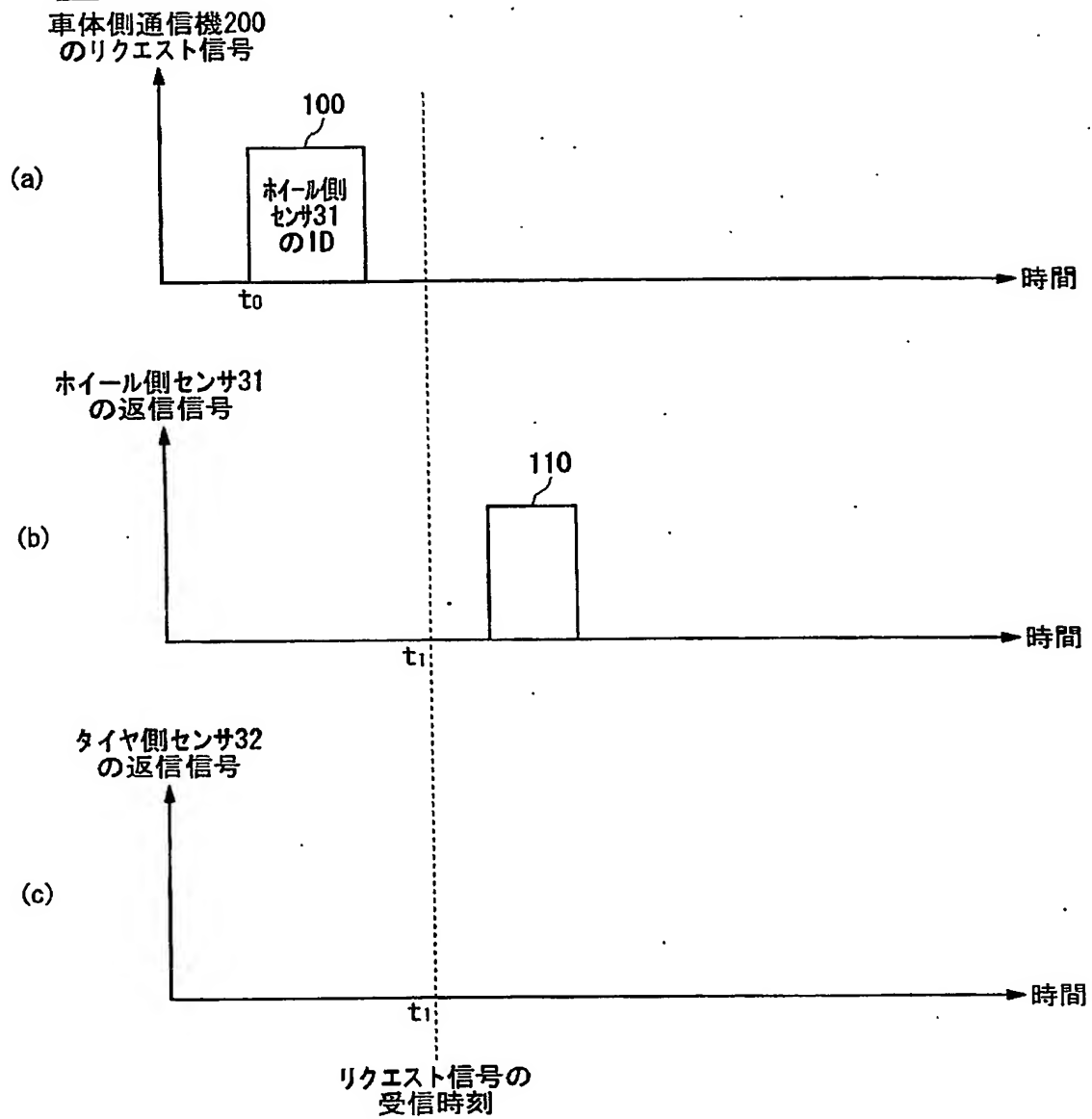
20 車輪、 30 センサ、 31 ホイール側センサ、 32 タイヤ側センサ、  
40 通信機、 64 ECU、 68 初期化スイッチ、 70 プザー、 72  
警告ランプ、 100 リクエスト信号、 110、120 返信信号、 200 車体  
側通信機。

【書類名】 図面  
【図 1】

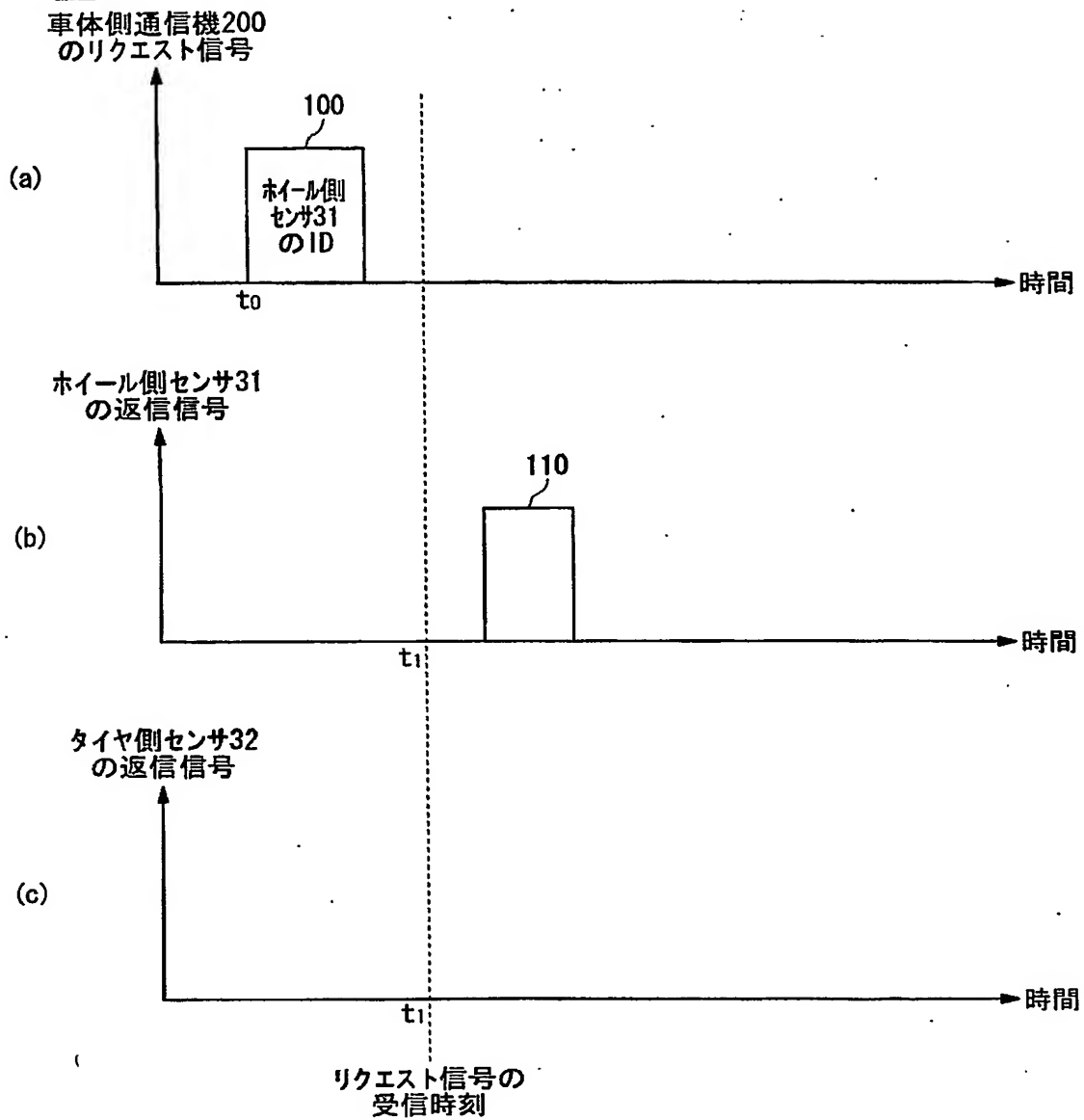




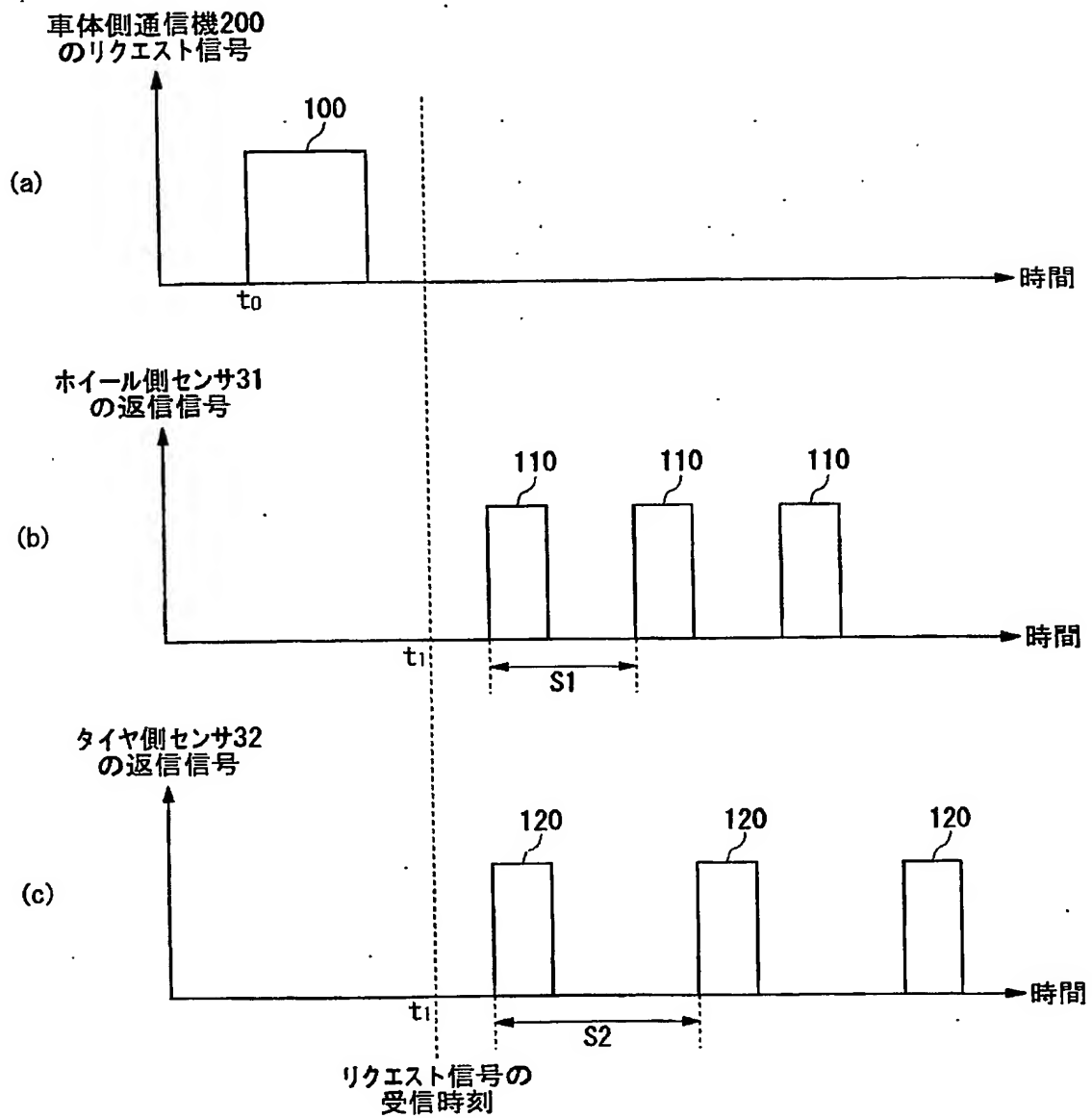
【図 3】



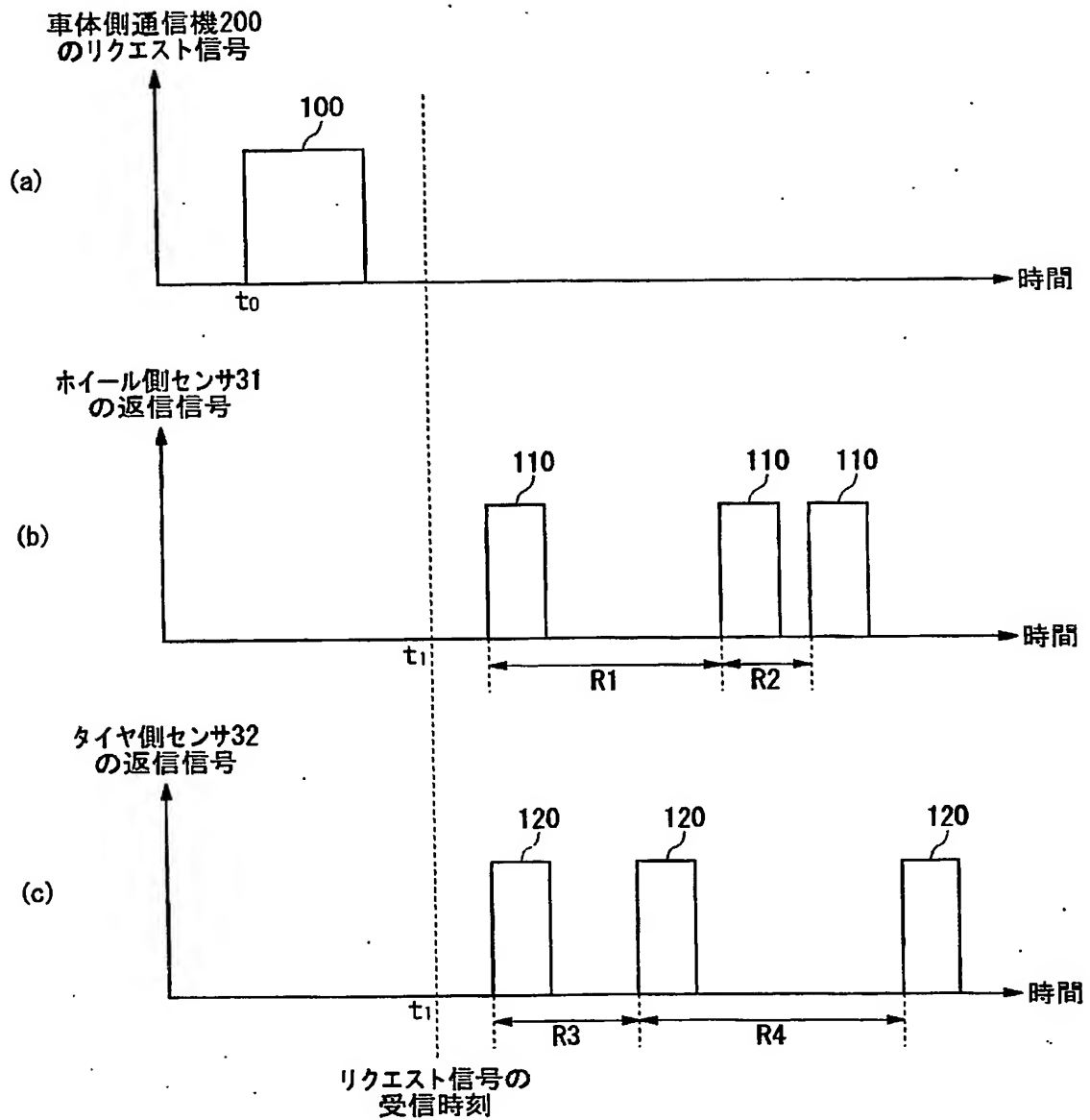
【図 4】



【図 5】

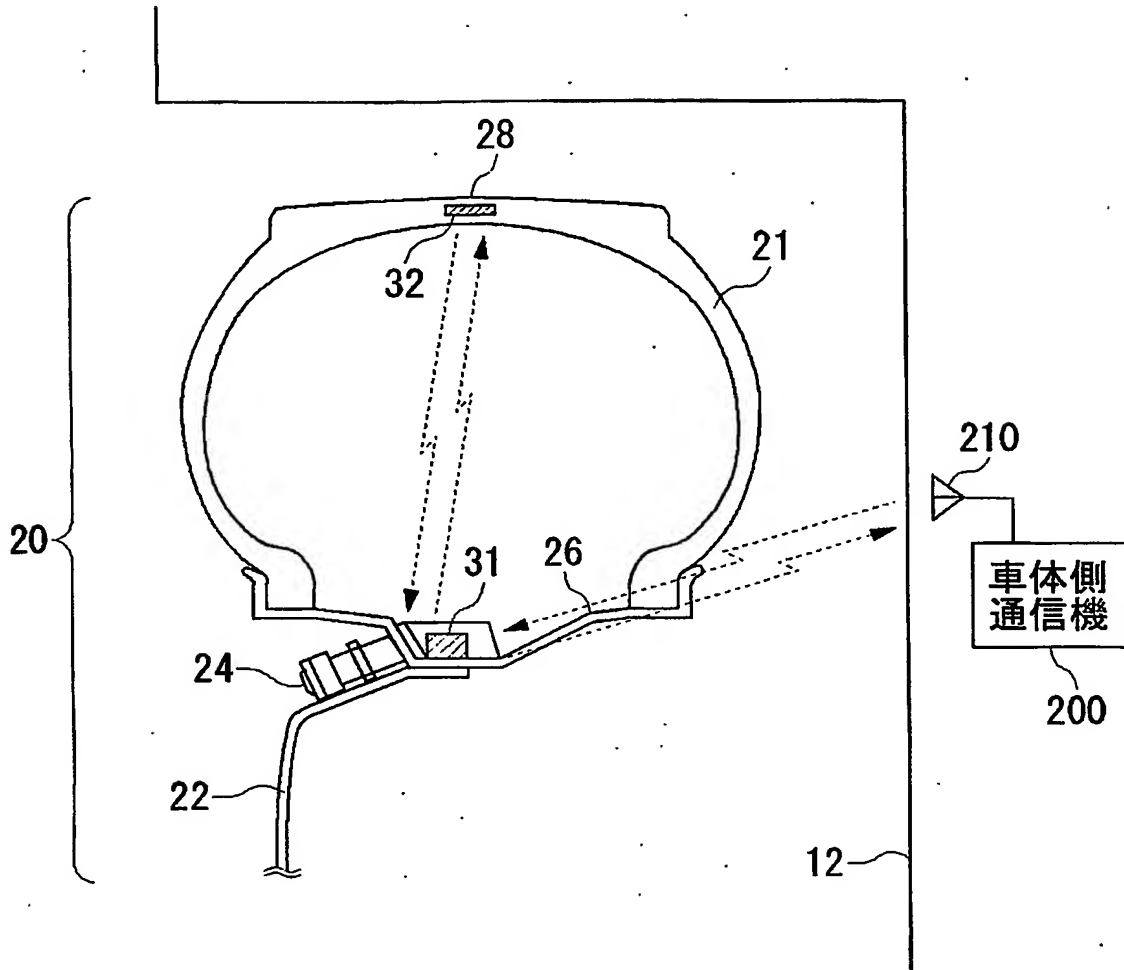


【図 6】

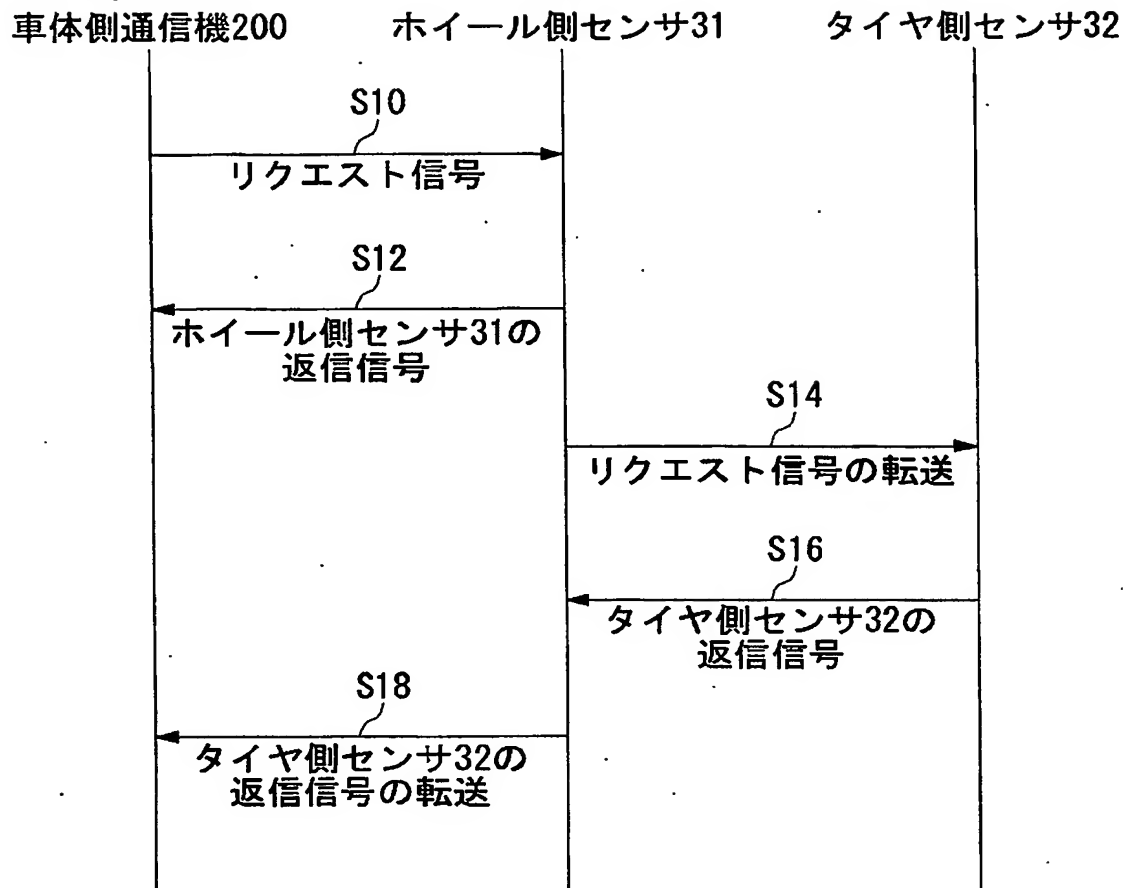




【図 7】



【図 8】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 車輪に複数のセンサを設けて車体側通信機にセンサの出力を送信する場合、複数のセンサからの送信信号が混信する。

**【解決手段】** 車体側通信機 2 0 0 は、ホイール 2 2 のバルブ 2 4 内に設けられたホイール側センサ 3 1 とタイヤトレッド 2 8 に埋め込まれたタイヤ側センサ 3 2 にリクエスト信号を送信する。ホイール側センサ 3 1 およびタイヤ側センサ 3 2 は、車体側通信機 2 0 0 からリクエスト信号を受信した際、車体側通信機 2 0 0 に返信信号を送信するが、混信を防止するために、それぞれの返信信号の送信パターンを異ならせる。

**【選択図】** 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 3 3 0 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**